OIPE JC77
JAN 08 2004
PATENT & TRADEMARK OFFICE

01-06-04/im File A42023

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of	Mitsuro Unno et al.
Serial No.:	10/679,821
Filed:	October 6, 2003
For:	MOTOR PROTECTOR PARTICULARLY USEFUL WITH HERMETIC ELECTROMOTIVE COMPRESSORS
Art Unit:	2835
Examiner:	
Attorney Docket:	A42023

January 6, 2004

REQUEST FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of original Japanese Patent Application No. 2002-299758. Benefit of the priority date of the filing of this Japanese patent application is requested for the present application under 35 USC 119.

Respectfully submitted,

Russell E. Baumann
Attorney for Applicant
Registration No. 27,418
(508) 236-3314
Customer No. 25946

MAILING CERTIFICATE

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 today.

Russell Baumann — Date 1/6/04

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: ２００２年１０月１５日

出 願 番 号
Application Number: 特願２００２－２９９７５８

[ST. 10/C]: [ＪＰ２００２－２９９７５８]

出 願 人
Applicant(s): 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

２００３年１０月 ６日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今井康夫

出証番号 出証特２００３－３０８２０９２

TIJ-A42023 (2002J021) US

【書類名】　特許願
【整理番号】　2002J021
【提出日】　平成14年10月15日
【あて先】　特許庁長官　殿
【国際特許分類】　H01M 02/34
【発明者】
【住所又は居所】　静岡県駿東郡小山町棚頭３０５番地　日本テキサス・インスツルメンツ株式会社　小山工場内
【氏名】　海野　美津留
【発明者】
【住所又は居所】　静岡県駿東郡小山町棚頭３０５番地　日本テキサス・インスツルメンツ株式会社　小山工場内
【氏名】　高杉　義明
【発明者】
【住所又は居所】　静岡県駿東郡小山町棚頭３０５番地　日本テキサス・インスツルメンツ株式会社　小山工場内
【氏名】　芹澤　幸伸
【特許出願人】
【識別番号】　390020248
【氏名又は名称】　日本テキサス・インスツルメンツ株式会社
【代理人】
【識別番号】　100098497
【弁理士】
【氏名又は名称】　片寄　恭三
【電話番号】　047-307-6020
【手数料の表示】
【予納台帳番号】　154657
【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　0117498

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　無通電式密閉型モータプロテクタ

【特許請求の範囲】

【請求項１】　第１の端子および第２の端子を電気的に絶縁された状態で固定する金属製のヘッダーと、

前記ヘッダーに固定され内部に空間を形成する金属製のキャンと、

前記第１の端子に電気的に接続された固定接点と、

前記第２の端子と前記ヘッダーとの間に電流経路を形成するように前記第２の端子に電気的に接続されたヒータと、

前記空間内に配され前記キャンに端部を固定されたアームアッセンブリとを有し、

前記アームアッセンブリは、前記固定接点に接触可能な可動接点を含む導電性の可動板と、前記可動板と重なり合う位置に配される熱応動部材と、前記可動板および前記熱応動部材を前記キャンに固定する導電性の固定部材とを含む、プロテクタ。

【請求項２】　前記可動板および前記熱応動部材の一端部が前記固定部材により片持ち梁状に固定され、前記可動板の他端部には窓が形成され、前記熱応動部材の他端部が窓内に挿入され、前記熱応動部材が反転動作するときに前記可動板が弾性変形される、請求項１に記載のプロテクタ。

【請求項３】　前記熱応動部材の他端部が前記窓内において自由端である、請求項２に記載のプロテクタ。

【請求項４】　前記可動板には突起が形成され、該突起は前記熱応動部材が反転するときの支点として機能する、請求項１ないし３いずれかに記載のプロテクタ。

【請求項５】　前記可動板の側部には、可動板を折り曲げて形成した切り起こし部が形成される、請求項１ないし４いずれかに記載のプロテクタ

【請求項６】　前記キャンの前記アームアッセンブリが固定された領域を塑性変形させることにより、前記可動接点の位置を調整可能である、請求項１ないし５いずれかに記載のプロテクタ。

【請求項７】　前記キャンの前記アームアッセンブリが固定された領域を塑性変形させることにより、前記可動接点と前記固定接点間の接圧を調整可能である、請求項１ないし５いずれかに記載のプロテクタ。

【請求項８】　前記第１、第２の端子は前記ヘッダー表面から前記空間内に突出し、前記固定接点は、可動接点と接触可能な面を提供する第１の部分と、第１の部分よりも断面積が小さい第２の部分と、第２の部分から延在する第３の部分とを有し、第３の部分が前記第１の端子に固定される、請求項１に記載のプロテクタ。

【請求項９】　前記ヒータは、第１の接続部と、第２の接続部と、前記第１の接続部と第２の接続部との間にあって断面積が制限されたヒューズ部とを含み、前記第１の接続部が前記第２の端子に固定され、前記第２の接続部が前記ヘッダーに固定され、前記第１、第２の接続部の間に折り曲げ部が形成されている、請求項１に記載のプロテクタ。

【請求項１０】　前記ヒータは、前記第１の接続部と前記第２の接続部間に発熱部を含み、該発熱部が前記アームアッセンブリに対向する、請求項９に記載のプロテクタ。

【請求項１１】　前記可動板および前記熱応動部材の一端部には開口が形成され、前記固定部材は前記各開口を通る突出部を含み、前記突出部が前記キャンの内壁に溶接される、請求項１または２に記載のプロテクタ。

【請求項１２】　前記熱応動部材は、バイメタルディスクを含み、前記バイメタルディスクの先端部にリブが形成される、請求項１ないし４いずれかに記載のプロテクタ。

【請求項１３】　前記リブは、バイメタルディスク表面から突出した馬蹄形（Ｕ字型）を含む、請求項１２に記載のプロテクタ。

【請求項１４】　前記可動板の一端部と前記熱応動部材の一端部とが溶接され、前記可動板に形成された前記開口の径を調整することにより前記開口を含む部分の断面積を調整し、該開口を含む部分からの発熱を熱応動部材へ伝達可能とする、請求項１または１１に記載のプロテクタ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、密閉型電動圧縮機等に用いられるプロテクタに関し、特に密閉型電動圧縮機内に用いられるインターナルプロテクタに関する。

【０００２】

【従来の技術】

電動圧縮機において異常な過負荷運転あるいは拘束運転が発生されたとき、モータへ流れる過電流や雰囲気温度を感知し、電動圧縮機を保護するためのインターナルプロテクタ（内部保護装置）が用いられている。インターナルプロテクタは、過電流や雰囲気温度に応答する熱応動のバイメタル素子を含み、過負荷運転時または拘束運転時等に、モータに供給される電流を遮断し、モータを焼損等から保護する。

【０００３】

密閉型電動圧縮機には、外部からの電力供給源とのインターフェースを提供するためのフューサイトピン（あるいは気密封止端子）が設けられる。フューサイトピンは、Ｃ：コモン端子、Ｍ：主巻線端子、Ｓ：補助巻線端子を含み、インターナルプロテクタは、電動圧縮機内においてコモン端子Ｃとモータ巻線との間に直列に接続される。

【０００４】

図２１に従来の密閉型モータプロテクタの断面図を示す。同図に示すように、プロテクタ２００は、金属製のキャン２１０と、各構成部品を実装した金属製ヘッダー２２０とを含む。ヘッダー２２０の表面がキャン２１０の端部に固定される。ヘッダー２２０はその中央に孔し、ピン２２１が、孔内においてガラスシール２２２によりヘッダー２２０と電気的に絶縁された状態で固定される。ピン２２１は、キャン２１０内において固定板２３０に電気的に接続される。固定板２３０は、バイメタルディスク２３１の一端をスラグ２３２により固定する。バイメタルディスク２３１の他端には可動接点２３３が形成され、稼動接点２３３は、キャン２１０内に取り付けられた固定接点２１１と接触または非接触される。

【０００５】

プロテクタ２００のピン２２１が電動圧縮機のコモン端子Ｃに接続され、キャン２１０がモータの巻線側に電気的に接続される。電動圧縮機の通常運転時には、コモン端子Ｃからピン２２１に供給された電流は、固定板２３０、バイメタルディスク２３１、可動接点２３３、固定接点２１１およびキャン２１０の経路を介してモータ巻線に流れる。電動圧縮機のモータ等の回転子が何らかの原因で回転できず、回転子に過剰な電流（以下、拘束電流）が流れると、上記経路において発熱が生じ、これがバイメタルディスク２３１の予め設定された反転動作に到達すると、バイメタルディスク２３１が反転し、可動接点２３３が固定接点２１１から解離され、電源回路が遮断される。これにより電動圧縮機のモータを焼損等から保護する。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

従来のモータプロテクタには次のような課題がある。モータプロテクタは、被保護機器の焼損等の保護の点では問題なく使用できるが、昨今、被保護機器の効率の向上のため、その定格運転時の運転電流と、異常時の拘束電流の差が小さくなってきており、モータプロテクタが定格運転時に動作することで、被保護機器の運転を妨げるような惧れがある。すなわち、定格運転時において、短時間の過負荷運転であれば、運転を停止させるよりもむしろ運転を継続させた方が、運転効率が向上する。

【０００７】

図２１に示すプロテクタは、バイメタルディスク２３１に流される電流による発熱と、バイメタルディスク２３１へ伝達される雰囲気温度によって動作される。しかし、バイメタルディスク２３１の抵抗は比較的高いため、少ない電流でもその発熱が大きい。このため、定格運転時に流せる定格電流（または許容される過負荷運転時の過負荷電流）も制限されてしまい、許容できる過負荷運転時であっても、バイメタルディスク２３１が即座に反転動作してしまうことがある。つまり、従来のプロテクタは、拘束電流と過負荷電流の差が非常に大きい。

【０００８】

他方、許容できる過負荷運転時において、バイメタルディスク２３１の反転を

ある程度抑制するには、バイメタルディスク２３１を含む導電経路による自己発熱を抑制すること、および不所望の箇所から自己発熱された熱を外部に放熱させることが考えられる。ところが、図２０に示すプロテクタでは、バイメタルディスク２３１等を保持する固定板２３０がキャン２１０から離れているため、バイメタルディスク等の内部部品の自己発熱を外部へ放出することが困難である。さらに、ピン２２１とバイメタルディスク２３１との間の導電経路Lが自己発熱に寄与してしまい、これも許容できるプロテクタへの電流を低下させてしまっている。

【０００９】

本発明は、上記従来の課題を解決し、被保護機器の運転効率を向上させることが可能なプロテクタを提供することを目的とする。

さらに本発明は、被保護機器の定格運転電流と拘束運転電流の差を小さくすることが可能なプロテクタを提供することを目的とする。

さらに本発明は、バイメタルディスクを通電させない無通電タイプの自己発熱の小さなプロテクタを提供することを目的とする。

さらに本発明は、内部構成部品の放熱特性を考慮したプロテクタを提供することを目的とする。

さらに本発明は、バイメタルディスクの反転動作を精度よく制御することが可能なプロテクタを提供することを目的とする。

さらに本発明は、従来の密閉型電動圧縮機用のプロテクタを改良した新規なプロテクタを提供することを目的とする。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るプロテクタは、第１の端子および第２の端子を電気的に絶縁された状態で固定する金属製のヘッダーと、前記ヘッダーに固定され内部に空間を形成する金属製のキャンと、前記第１の端子に電気的に接続された固定接点と、前記第２の端子と前記ヘッダーとの間に電流経路を形成するように前記第２の端子に電気的に接続されたヒータと、前記空間内に配され前記キャンに端部を固定されたアームアッセンブリとを有し、前記アームアッセンブリは、前記固定接点に

接触可能な可動接点を含む導電性の可動板と、前記可動板と重なり合う位置に配される熱応動部材と、前記可動板および前記熱応動部材を前記キャンに固定する導電性の固定部材とを含むものである。プロテクタの熱応動部材（好ましくはバイメタルディスク）には電流が通電されず、熱応動部材の自己発熱が抑制され、プロテクタに流される電流が熱応動部材によって制限されることがない。その結果、被保護機器の定格運転時における電流を、従来のプロテクタよりも大きくすることができ、例えば、モータ等の被保護機器に対して拘束運転時の拘束電流と過負荷運転時の過負荷電流の差を小さくすることで、被保護機器の運転効率を向上させることが可能となる。

【００１１】

好ましくは、前記可動板および前記熱応動部材の一端部が前記固定部材により片持ち梁状に固定され、前記可動板の他端部には窓が形成され、前記熱応動部材の他端部が窓内に挿入され、前記熱応動部材が反転動作するときに前記可動板が弾性変形される。前記熱応動部材の他端部が前記窓内において自由端であることが望ましい。これによりバイメタルディスク等のクリープ現象による不所望な動作を抑制することできる。

【００１２】

好ましくは、可動板には突起が形成され、該突起は前記熱応動部材が反転するときの支点として機能する。支点を利用することで、熱応動部材の他端部の反転を急峻にすることができる。また、可動板の側部には、可動板を折り曲げて形成した切り起こし部が形成される。好ましくは、可動板の一端部から突起が形成された位置にまで切り起こし部を形成し、切り起こし部の弾性変形を抑制することで、突起の位置の変位を極力なくすことができる。その結果、支点が常に一定の位置に存在し、これは接点間の接圧の安定化および熱応動部材の反転温度の安定化になる。

【００１３】

このましくはキャンの前記アームアッセンブリが固定された領域を塑性変形させることにより、前記可動接点の位置を調整可能である。あるいは、キャンの前記アームアッセンブリが固定された領域を塑性変形させることにより、前記稼動

接点と前記固定接点間の接圧を調整可能である。これによりプロテクタのキャリブレーションを外部から容易に行うことができる。

【００１４】

好ましくは前記第１、第２の端子は前記ヘッダー表面から前記空間内に突出し、前記固定接点は、可動接点と接触可能な面を提供する第１の部分と、第１の部分よりも断面積が小さい第２の部分と、第２の部分から延在する第３の部分とを有し、第３の部分が前記第１の端子に固定される。固定接点の第１の部分の熱容量を第２の部分に比べて相対的に大きくすることにより、電流経路の接点部分の自己発熱を抑制することができる。

【００１５】

好ましくは、前記ヒータは、第１の接続部と、第２の接続部と、前記第１の接続部と第２の接続部との間にあって断面積が制限されたヒューズ部とを含み、前記第１の接続部が前記第２の端子に固定され、前記第２の接続部が前記ヘッダーに固定され、前記ヒータが折り曲げられている。これにより、ヒータを限られた空間内に配置させることができ、またヒータ自身の大きさも制限されることから、無駄な部分への発熱を抑制し、ヒータからの熱を効率よくアームアッセンブリへ伝達することができる。

【００１６】

好ましくは、前記可動板および前記熱応動部材の一端部には開口が形成され、前記固定部材は前記開口を通る突出部を含み、前記突出部が前記キャンの内壁に溶接される。アームアッセンブリの一端部が熱容量の大きなキャンに接続されることで、導電経路である可動板等の自己発熱を効率よくキャンへ放熱させることができる。これにより、例えば、モータ等の被保護機器に対して、拘束運転時の拘束電流と過負荷運転時の過負荷電流との差を極力小さくすることができる。

【００１７】

【実施の態様】

本発明の実施の態様について説明する。図１は、本実施の形態に係る密閉型電動圧縮機用のインターナルプロテクタの断面構造を示し、図２は図１と垂直方向に切断された断面構造を示し、図３はヘッダーアッセンブリを示し、図４はヘッ

ダーピンを示すものである。

【００１８】

プロテクタ１は、図１および図２に示すように、内部の空間に可動板アッセンブリ６０を収容する金属製のキャン１０と、キャン１０の開放面に取り付けられるヘッダーピンアッセンブリ２０とを有する。ヘッダーピンアッセンブリ２０は、図３に示すように、ヘッダー３０、１対の導電性のピン３１、３２、固定接点４０、およびヒータ５０を含む。ヘッダー３０は、図４に示すように、例えば鉄等の薄板状の金属部材から構成され、各コーナー部が円形状に面取りされている。ヘッダー３０には、ピン３１、３２を収容し固定するための開口３３、３４が形成される。ヘッダー３１の外周には、段部３０ａが形成される。

【００１９】

ピン３１、３２は、内部に芯３１ａ、３２ａを含む細長い円柱状の金属部材である。内部の芯３１ａ、３２ａは、銅系の低抵抗材料が用いられ、芯の周囲は鉄系の材料によって覆われている。ピン３１、３２は、ヘッダー３０の開口３３、３４よりも小さな径を有し、開口３３、３４内においてガラスシール３５により電気的に絶縁された状態で固定される。ピン３１、３２は、ヘッダー３０の表面から所定の高さだけ突出するように固定され、その突出した部分には固定接点４０およびヒータ５０がそれぞれ接続される（図３参照）。また、ヘッダー３０の表面には、図７に示すような、ピン３１、３２に対応した開口３６ａ、３６ｂを有する絶縁フィルム３６が接着される。ヘッダー３０から外部に突出したピン３１、３２は、外部端子として機能し、ピン３１がコモン端子Ｃに電気的に接続され、ピン３２がモータ巻線に電気的に接続される。

【００２０】

ヘッダー３０上においてピン３１の側面には固定接点４０が接続される。図５に固定接点の構成を示す。固定接点４０は、例えば銀、銅、鉄等を積層した多層金属構造を有する。固定接点４０は、鉄製の基部４１と、基部４１からほぼ垂直に折り曲げられた接点部４２とを含む。

【００２１】

基部４１は、その内側の面に銅材を含み、銅材は湾曲面４１ａを有する。湾曲

面４１ａの曲率は、ピン３１の外周の曲率より若干大きく、固定接点４０をピン３１に取り付けるときに、湾曲面４１ａがピン３１の側面に溶接される。接点部４２は、その表面に幅広の平坦な接点面４２ａを含み、接点面４２ａは、鉄の上に、銀及び銅を積層したものをロー付けして形成される。接点部４２の部分と基部４１との間のコーナーを含む部分には、接点部４２の部分および基部４１に比べてその断面積が小さく制限された絞り部４１ｂが形成されている。接点部４２の厚さを相対的に大きくすることで、接点部４２の熱容量を大きくさせている。

【００２２】

固定接点４０は、接点部４２がピン３１上にほぼ水平に保持されるように取り付けられ、絞り部４１ｂのために、ピン３１の表面と接点部４２の下面との間には若干の空間Ｓ１が形成される（図３(ｂ)参照）。空間Ｓ１が形成されることで、固定接点４０からの放熱のバラツキを抑制することができる。さらに、固定接点４０の基部４１から接点部４２を折り曲げ、かつ絞り部４１ｂを介在させることで接点部４２の熱容量を大きくすることができ、これによりプロテクタ内の固定接点４０およびこれと熱的に結合された部分の自己発熱を抑制することができる。

【００２３】

図６にヒータの構成を示す。同図（ａ）、（ｂ）は折り曲げ加工前の状態を示し、同図（ｃ）、（ｄ）および（ｅ）は加工後の状態を示す。ヒータ５０は、例えば鉄等の金属板を打ち抜くことにより形成される。ヒータ５０は、本体５１と、本体５１に接続されたヒューズ部５２と、ヒューズ部５２に接続された接続部５３とを含む。本体５１と接続部５３とはほぼ同一の厚さを有するが、ヒューズ部５２の厚さは本体５１および接続部５３より薄く、しかもその幅が本体５１および接続部５３よりも狭く、断面積が制限されている。ヒューズ部５２の加工は、例えばプレスによって行われる。接続部５３の表面には、ピン３２と溶接するための突起５３ａが形成され、突起５３ａは例えば押し出し加工により形成される。本体５１の端部には垂直に延在する延在部５１ａが形成される。

【００２４】

ヒータ５０は、同図(ａ)、（ｂ）の状態から曲げ加工を施され、同図（ｃ）な

いし（ｅ）に示す状態に加工される。本体５１のほぼ真ん中の位置とヒューズ部５２の位置でそれぞれ折り曲げられ、ヒータ５０はおおよそ“Ｃ”の字の形状を有する。本体５１から垂直方向に延在する延在部５１ａの端面が、絶縁フィルム３６によって覆われていないヘッダー３０の表面に溶接され、同時に接続部５３の突起５３ａがピン３２の側面に溶接される（図３（ｃ）参照）。

【００２５】

ヒータ５０がピン３２に取り付けられたとき、本体５１は、固定接点４０の接点面４２ａとほぼ同一の高さにある。また、ヒータ５０を取り付けることで、ピン３２からヘッダー３０に至るまで、突起５３ａ、ヒューズ部５２、本体５１、延在部５１ａの導電経路が形成される。ヒータ５０の支配的な部分は本体５１であり、ここを流れる電流により熱が発生される。ヒューズ部５２はその断面積が本体５１および接続部５３よりも制限されているため、一定値以上の電流が流されると熱により溶断される。

【００２６】

さらにヒータ５０に曲げ加工を施すことで、ヘッダー３０上の限られたスペース内にヒータ５０を配置させることができる。図２に示すように、曲げ加工されたヒータ５０をヘッダー３０上に配置する場合、ヒータ５０の周囲には空間Ｓ２、Ｓ３、Ｓ４が確保される。空間Ｓ２、Ｓ３、Ｓ４の確保は、他の構成部品に不所望な熱の伝達を抑制するという利点を生じさせる。また、ヒータ５０の曲げ加工する前に、図６（ｂ）に示すように寸法Ａにてヒータの断面積を調整し、所望の抵抗値を得ることによりヒータの発熱量を制御し、限られた空間内でのヒータのレイアウト設計の自由度を確保することができる。以上のようにして、ヘッダーピンアッセンブリ２０が組立てられる。

【００２７】

次に、アーム（可動板）アッセンブリ６０の構成について説明する。アームアッセンブリ６０は、図８に示すように、可動板７０とバイメタルディスク８０とを含む。

【００２８】

可動板７０は、図９に示すように、基部７１と、基部７１から延在する弾性部

７２と、弾性部７２に接続された幅狭の折り曲げ部７３と、折り曲げ部７３に接続された折り返し部７４とを有し、これらは一枚の金属板を打ち抜き加工することにより形成される。

【００２９】

基部７１には、開口７１ａが形成され、それに隣接して１対の円形状の突起７１ｂが形成される。開口７１ａの径を調整することで、その部分の断面積を調整し、可動板７０の基部から所望の熱を生じさせる。可動板７０は、電流経路として機能するものであるとともに、バイメタルディスク８０への熱源としても機能し得る。基部７１と弾性部７２との接続される付近に円形状の突起７１ｃが形成される。また、基部７１の両側にはその長手方向に延在するタブ７１ｄが形成される。タブ７１ｄは、弾性部７２よりも幅広の部分を形成し、この幅広の部分がちょうど突起７１ｃの中心に対応する位置、あるいは中心より先端側（コンタクト側）まで延在している。

【００３０】

弾性部７２はほぼ一定の幅を有し弾性変形可能である。弾性部７２と折り曲げ部７３とを接続する部分には、幅が広げられた１対の幅広部７２ｂが形成され、また中央に円形状の開口７２ａが形成される。折り曲げ部７３は、弾性部７２から傾斜された幅を含み、さらに傾斜された幅を介して折り返し部７４に接続される。折り返し部７４には、開口７２ａと同形状の開口７４ａが形成され、折り返し部７４の両側には１対の突起７５が形成されると共に、細長いスリット状の窓７６が形成される。

【００３１】

可動板７０は、図９（ａ）に示す状態から図９（ｂ）に示す状態に曲げ加工を施される。可動板７０の折り曲げ部７３を折り曲げることで、折り返し部７４を弾性部７２上に配する。このとき折り返し部７４の開口７４ａが弾性部７２の開口７２ａに整合される。さらに折り返し部７４の端部が弾性部７２から離間して斜め上方を向くように折り曲げられ、切り起こし部７４ｂが形成される。これによりスリット状の窓７６が弾性部７２の面から浮き上がり、水平方向から挿入可能な空間を提供する。さらに、基部７１の両側のタブ７１ｄがほぼ垂直に折り曲げ

られ、折り返し部７４の突起７５が弾性部７２に向けてほぼ垂直に折り曲げられ、弾性部７２の幅広部７２ｂが折り返し部７４に向けてほぼ垂直に折り曲げられる。

【００３２】

こうして曲げ加工の後、図９（ｃ）に示すように、折り返し部７４の開口７４ａと弾性部７２の開口７２ａの重複した孔内に円盤状の可動接点７７が溶接により固定される。可動接点７７は、例えば銀ニッケル・銀酸化カドミウムまたは銀酸化錫と銅の張り合わせ（クラッド材）を用いることができる。また可動接点７７は、溶接以外にもカシメにより固定することもできる。

【００３３】

次に、図９（ｄ）に示すように、可動板７０を破線７８で示す線を境界にして可動接点７７を含む先端部を傾斜させる。これは、アームアッセンブリ６０をキャン１０に取り付けたときに、可動接点７７と固定接点４０との接点間にプリロードを与えるためである。

【００３４】

図１０にバイメタルディスクを示す。バイメタルディスク８０は、基部８１と、基部８１から延在する舌状の反転部８２とを有する。基部８１には、開口８１ａが形成される。反転部８２の先端の両側には、その長手方向に沿って１対の細長い突起(リブ)８３が形成される。１対の突起８３を形成することにより、バイメタルディスク８０が反転動作するときのクリープを抑制する。バイメタルディスク８０は、公知のように、予め反転する温度の設定がなされ、自身がその温度に到達するとスナップアクションにより反転する。

【００３５】

図１１に金属製スラグ９０の構成を示す。スラグ９０は、例えば鉄等の材料から構成される。スラグ９０は、円板状の本体９１と、本体９１の中央から突出する円形状の突出部９２とを含む。本体９１の円周方向には、複数の溶接用の突起９３が等間隔で配置されている。

【００３６】

可動板７０の基部７１の開口７１ａ内に、スラグ９０の突出部９２が挿入され

、溶接用の突起９３を介してスラグ９０が可動板７０に溶接される。次いで、バイメタルディスク８０が可動板７０上に位置決めされる。このとき、バイメタルディスク８０の反転部８２の先端部８３ａが、可動板７０の切り起こし部７４ｂの窓７６内に水平方向から挿入され、かつ、バイメタルディスクの基部８１の開口８１ａ内に可動板７０から突出したスラグ９０の突出部９２が挿入される。そして、可動板７０の基部７１の溶接用の突起７１ｂがバイメタルディスク８０の基部８１に溶接され、これによりバイメタルディスク８０の基部８１が可動板７０の突起７１ｂ、７１ｃに接触し、バイメタルディスク８０の一端が可動板７０上に片持ち梁状に支持される。

【００３７】

こうして組立てられたアームアッセンブリ６０がキャン１０の内部に取り付けられる。キャン１０は、図１２に示すように、一面を開放した鉄製の金属容器である。キャン１０の開放面を形成する端部１１は、ヘッダー３０の面と溶接され易くするように外側に折り曲げられている。キャン１０の底面１２には、アームアッセンブリ６０を取り付けるための領域１３と、バイメタルディスク８０が反転されたときに可動接点７７が当接される領域１４が形成される。

【００３８】

アームアッセンブリ６０の領域１３への固定は、スラグ９０の突出部９２の表面を領域１３に溶接することにより行われる。スラグ９０によりアームアッセンブリ６０の一端が領域１３において片持ち梁状に支持される。このときの可動接点７７の位置を調整するために、キャリブレーションが行われる。キャリブレーションは、キャン１０の外側から領域１３に対応する部分をプレス等により押圧しキャン１０を塑性変形させることにより行われる。領域１３の押圧量あるいは変形量を可変することにより可動接点７７の位置が調整される。

【００３９】

アームアッセンブリ６０のキャリブレーションの終了後に、キャン１０にヘッダーピンアッセンブリ２０が取り付けられる。ヘッダー３０の表面にキャン１０の端部１１が溶接され、図１に示すようなプロテクタ１が組立てられる。このとき、正確に位置調整された可動接点７７が固定接点４０に対して一定の接圧でも

って接触される。接圧は、上記したようにキャン１０を外部から変形させることによって調整される。接圧は、バイメタルディスク８０が反転する温度にも影響を与えるものであるから、電動圧縮機の保護特性やプロテクタ１の動作特性に応じて適宜最適な値が選択される。

【００４０】

次に本実施の形態のプロテクタ１の動作について説明する。プロテクタ１が密閉型電動圧縮機内に配置され、ピン３２がフューサイトピンのコモン端子に接続され、ピン３１がモータの巻線に接続される。モータが定常運転されている場合、可動板７０の可動接点７７は固定接点４０の接点面４２ａに一定の接圧で接触される。このとき、ピン３１とピン３２間には、固定接点４０、可動板７０、キャン１０、ヘッダー３０、ヒータ５０を介して電流通路が形成され、モータには所定の電力が供給される。

【００４１】

電動圧縮機のモータが拘束運転されると、プロテクタ１には拘束電流が流され、同時にモータ等からの熱が伝達される。プロテクタ１のヒータ５０によって拘束電流に応じた熱が発生され、同時に可動板７０の基部７１において開口７１ａにより断面積が制限された部分からも熱が発生され、これらの熱がバイメタルディスク８０に伝えられる。これらの熱によりバイメタルディスク８０が反転温度を超えると、バイメタルディスク８０はスナップアクションを開始する。バイメタルディスク８０は、上述したように基部８１が片持ち梁状に固定され、その先端部８３ａは窓７６内において自由端である。スナップアクションに際して、バイメタルディスク８０の反転部８２が可動板７０に形成された突起７１ｃに接触し、突起７１ｃを支点にして、先端部８３ａを上方に反転させる。これにより、可動板７０が弾性変形し、可動接点７７が固定接点４０から解離され、可動接点７７の頂面がキャン１０の突出した領域１４に当接される。

【００４２】

このとき、可動板７０の基部７１の両側においてタブ７１ｄが突起７１ｃの中央に相当する位置まで切り起こされているため、基部７１自身が弾性変形することが抑制され、可動板７０は突起７１ｃを支点をとして弾性変形される。さらに

、バイメタルディスク８０の先端部８３ａが窓７６を持ち上げるとき、弾性部７２の幅広部７２ｂが折り返し部７４に向けてほぼ垂直方向に切り起こされているため、折り返し部７４と弾性部７２とが離れることなく一体的に可動接点７７とともに上方に持ち上げられる。こうして、可動板７０は、バイメタルディスク８０の変形に追従した弾性変形をする。可動板７０が突起７１ｃを支点にして可動接点７７を固定接点４０から解離させるようにするため、可動接点７７と固定接点４０とが開いたときの両接点間の距離を予め正確に設計することができ、このことは、接点間のチャタリングやクリープによる誤動作を防止することになる。さらに、可動接点７７あるいは可動板７０の位置を精度良く制御することは、アームアッセンブリ６０に要される空間を制限することができ、その結果としてプロテクタ１のより小型化を図ることも可能となる。

【００４３】

電動圧縮機のモータの拘束が解除され、あるいは電動圧縮機の電源が再投入され、プロテクタ１の周囲温度が一定以下になると、バイメタルディスク８０が元の状態に復帰する。このとき、バイメタル材の特性上、クリープと呼ばれる除動現象が存在する。可動接点７７と固定接点４０とが開から閉となるとき、すなわち、バイメタルディスク８０が突起７１ｃに接触した状態でクリープ現象が生じると、バイメタルディスク８０がスナップ動作する前に両接点を接触させてしまう可能性を含んでいる。しかし、本実施の形態では、可動板７０の基部７１に切り起こされたタブ７１ｄが形成されることで、基部７１自身の弾性変形が抑制され、可動板７０が常に突起７１ｃを支点として弾性変形するため、バイメタルディスク８０のクリープ動作あるいは除動動作のときに、可動接点７７が固定接点４０に接触することが防止される。さらに、バイメタルディスク８０の先端部８３ａが、可動板７０の窓７６内において自由端であること、およびバイメタルディスク８０の先端部に形成された細長い突起８３も、クリープ現象のときに可動板７０の弾性変形を抑制させるものである。

【００４４】

このようなプロテクタにおいて、過負荷運転が行われる場合、比較的高抵抗であるバイメタルディスク８０には電流が通電されず、それによる発熱がなく、バ

イメタルディスク８０の反転は主にヒータ５０からの熱によって制御されるため、従来のプロテクタと比べてプロテクタに流せる過負荷電流を大きくすることができる。

【００４５】

アームアッセンブリ６０の一端部は、キャン１０と電気的にかつ熱的に接続されるため、可動板７０を流れる電流による自己発熱はキャン１０を通して効率よく放熱させることができる。さらに固定接点４０の熱容量を大きくさせることで、固定接点からの自己発熱を抑制することができる。さらにヒータ５０を限られた空間内に配置させ、他の構成部品とは一定の空間Ｓ２、Ｓ３、Ｓ４により離間させることで、ヒータ５０による発熱はバイメタルディスク８０に向けた一定範囲内に抑制されるため、ヒータ５０による他の構成部品の発熱を抑制することができる。このようなことから、本実施の形態に係るプロテクタは、従来のプロテクタと比較して、バイメタルディスクの反転される温度範囲を非常に制限し、言い換えればバイメタルディスクが反転される温度を非常に高い精度で制御することができ、その結果、拘束運転時における拘束電流と許容される過負荷運転時における過負荷電流の差を限りなく小さくさせ、電動圧縮機等のモータの運転効率を向上させることができる。

【００４６】

次に本発明の他の実施の形態について説明する。図１３ないし図１７は、アームアッセンブリの他の構成を示す図である。

【００４７】

図１３に示すアームアッセンブリ１１０は、可動板１１１の先端に切り起こし部１１２が形成されている。切り起こし部１１２には、第１の実施の形態のときと同様に、バイメタルディスク８０の先端を挿入し保持するための窓１１３が形成されている。本例に示すアームアッセンブリ１１０では、切り起こし部１１２の位置が末端１１４に設けられているため、バイメタルディスク８０の反転動作時に末端１１４がそれに追従する。このため、第１の実施の形態のときのように、可動板７０の折り返し部７４や弾性部７２の幅広部７２ｂ等を省略させることができる。

【００４８】

図１４に示すアームアッセンブリ１２０は、バイメタルディスク１２２を可動板１２１の下側に配し、スラグ９０により両者を片持ち梁状に固定するものである。この場合には、可動板１２１には、バイメタルディスクと係合すべき切り起こし部、窓、突起７１ｃ、タブ７１ｄ等を形成する必要はない。本例によるアームアッセンブリ１２０は、構成を比較的簡単にしつつ、クリープ現象による接点間の問題を防止することも可能である。

【００４９】

図１５に示すアームアッセンブリ１３０は、バイメタルディスクと係合する切り起こし部７４ｂを別部品にて構成した例である。可動板１３１は、先端に可動接点７７を含む。可動板７０とは別体の段差のある切り起こし部１３２を可動板７０上に溶接等により固定する。切り起こし部１３２と可動板７０との間に窓１３３を形成し、この窓１３３内にバイメタルディスク８０の先端部８３ａおよび突起８３を挿入させる。本例では、切り起こし部１３２を折り曲げ加工により形成するのではなく溶接等によって固定するため、切り起こし部１３２は可動板１３１または可動接点７７と一体に変位される。

【００５０】

図１６に示すアームアッセンブリ１４０は、バイメタルディスク８０が反転する際の支点を別部品により構成するものである。可動板１４１とバイメタルディスク８０との間に、突起１４２を含む金属板１４３を挿入する。スラグ９０は、可動板１４１と金属板１４３とバイメタルディスク８０の端部を固定し、これらを片持ち梁状に支持する。突起１４２の位置が異なる金属板１４３を複数用意し、プロテクタのサイズ、接点の形状、あるいは接点間の接圧に応じ金属板１４３を適宜選択するようにしても良い。

【００５１】

図１７に示すアームアッセンブリ１５０は、可動板１５１の折り返し部により切り起こし部１５２を形成すると共にその折り曲げ部１５３に可動接点７７を固定したものである。つまり、第１の実施の態様のときのように、弾性部７２や折り返し部７４に開口７２ａ、７４ａを形成することなく、折り曲げ部１５３の裏

面に可動接点７７を溶接等により固定したものである。

【００５２】

図１８にバイメタルディスクの変形例を示す。バイメタルディスク１６０は、先端に設けられた突起８３（図１０参照）の代わりに、先端部に幅広のタブ１６１を形成しこれを折り曲げるようにしても良い。突起８３と同様に、バイメタルディスク１６０のクリープ現象を抑制することができる。

【００５３】

図１９にキャンの変形例を示す。本例のキャン１０は、領域１３に隣接する位置に突出部１５を有する。突出部１５は平坦な面を含み、アームアッセンブリ６０を領域１３に固定したとき、その平坦な面がバイメタルディスク８０の基部８１を押さえつける。突出部１５は、可動板７０の撓みを抑えることができ、また電動圧縮機の過負荷運転時に、バイメタルディスク８０から吸熱し、キャン１０への放熱を助けることで、過負荷運転時の早切れを抑制することができる。

【００５４】

図２０にバイメタルディスクの更なる変形例を示す。この例では、バイメタルディスク１７０は、図１０の場合と異なり、突出したリブ１７１がバイメタルディスク１７０の先端部に馬蹄形あるいはU字型に形成されている。このような２次元方向に延在するようなリブ１７１を形成することで、バイメタルディスクの長手方向のクリープを抑制するのみならず、短手方向（幅方向）のクリープの抑制をすることができる。バイメタルディスクがトリップする直前に幅方向の反りが生じるため、可動板７０の窓７６に対してバイメタルディスクの厚みが増しバイメタルディスクのトリップの変位量が減少することになるが、こうしたリブ１７１を設けることで、トリップの変位量の減少を抑制することが可能となる。

【００５５】

以上のように本発明の好ましい実施の形態について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【００５６】

上記実施の形態では、被保護機器として電動圧縮機を例に用いたが、これ以外

のモータやコンプレッサー等を被保護機器として用いることも可能である。さらに、プロテクタは密閉型電動圧縮機の内部に用いる例を示したが、必ずしも内部に取り付けることに限定されるものではない。さらに、各構成部材の形状や材質等も発明の要旨内において適宜変更することも可能である。例えば、固定接点４０の接点面４２ａは、平坦な面に必ずしも限定されることなく、蒲鉾状に成型してクロスバー接点形状を用いてもよい。蒲鉾状とは、その表面がアーチ状あるいは凸状に湾曲された曲面を有する。これにより可動接点７７との接触面積を小さくすることで、単位面積あたりの接圧を増加させることができる。さらに、接点面４２ａに、銀及び銅の積層したものをロー付けする構成以外にも、予め銀、銅、鉄を積層した３層クラッド材（銀はインレー）の構成を用いることもできる。

【００５７】

【発明の効果】

以上説明したように本発明にプロテクタによれば、熱応動部材（好ましくはバイメタルディスク）には電流が通電されず、プロテクタの自己発熱が抑制され、プロテクタに流される電流が熱応動部材によって制限されることがない。さらに、プロテクタ内の構成部品による自己発熱が抑制され、またはその放熱が効率よく行われる。その結果、被保護機器の定格運転時における電流を、従来のプロテクタよりも大きくすることができ、その結果、被保護機器の運転効率を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の第１の実施の形態に係るプロテクタの構成を示す断面図である。

【図２】　図１のプロテクタの断面と垂直方向の断面図である。

【図３】　図１に示すヘッダーピンアッセンブリの構成を示し、図３（ａ）は正面図、図３（ｂ）は平面図、図３（ｃ）は側面図である。

【図４】　ヘッダーピンの構成を示し、図４（ａ）は上面図、図４（ｂ）は側面図、図４（ｃ）はＸ－Ｘ線断面図、図４（ｄ）は裏面図である。

【図５】　固定接点の構成を示し、図５（ａ）は正面図、図５（ｂ）は平面図、図５（ｃ）は側面図である。

【図６】　ヒーターの構成を示し、図６（ａ）、（ｂ）は折り曲げ加工前のヒーターの平面図および正面図であり、図６（ｃ）、（ｄ）、（ｅ）は折り曲げ加工後のヒータの平面図、側面図、正面図である。

【図７】　絶縁フィルムの平面図である。

【図８】　アームアッセンブリの構成を示し、図８（ａ）は平面図、図８（ｂ）は側面図、図８（ｃ）はＸ１－Ｘ１断面図である。

【図９】　可動板の構成を示し、図９（ａ）は折り曲げ加工前の平面図、図９（ｂ）、（ｃ）は折り曲げ加工後の平面図および正面図、図９（ｄ）、（ｅ）はフォーミング後の平面図および正面図である。

【図１０】　バイメタルディスクの構成を示す平面図である。

【図１１】　図１１（ａ）はスラグの平面図、図１１（ｂ）はスラグの正面図である。

【図１２】　キャンの構成を示し、図１２（ａ）は上面図、図１２（ｂ）はＹ１－Ｙ１線断面図、図１２（ｃ）はＸ１－Ｘ１線断面図、図１２（ｄ）は裏面図である。

【図１３】　アームアッセンブリの変形例を示す断面図である。

【図１４】　アームアッセンブリの変形例を示す断面図である。

【図１５】　アームアッセンブリの変形例を示す断面図である。

【図１６】　アームアッセンブリの変形例を示す断面図である。

【図１７】　アームアッセンブリの変形例を示す断面図である。

【図１８】　バイメタルディスクの変形例を示す図である。

【図１９】　キャンの変形例を示す断面図である。

【図２０】　バイメタルディスクの変形例を示す図である。

【図２１】　従来のプロテクタの構成を示す断面図である。

【符号の説明】

１：　プロテクタ

１０：　キャン

２０：　ヘッダーピンアッセンブリ

３０：　ヘッダー

３１：　ピン

３２：　ピン

４０：　固定接点

５０：　ヒータ

５２：　ヒューズ部

６０：　アームアッセンブリ

７０：　可動板

７１ｄ：タブ

７１ｃ：突起

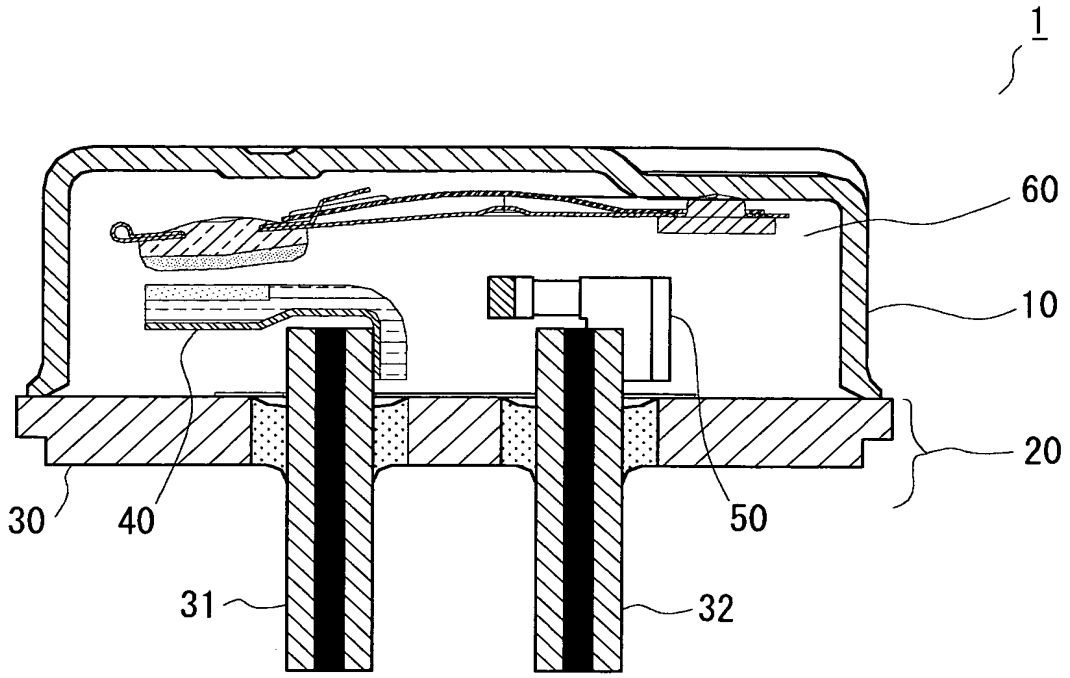
７４ｂ：切り起こし部

７６：　窓

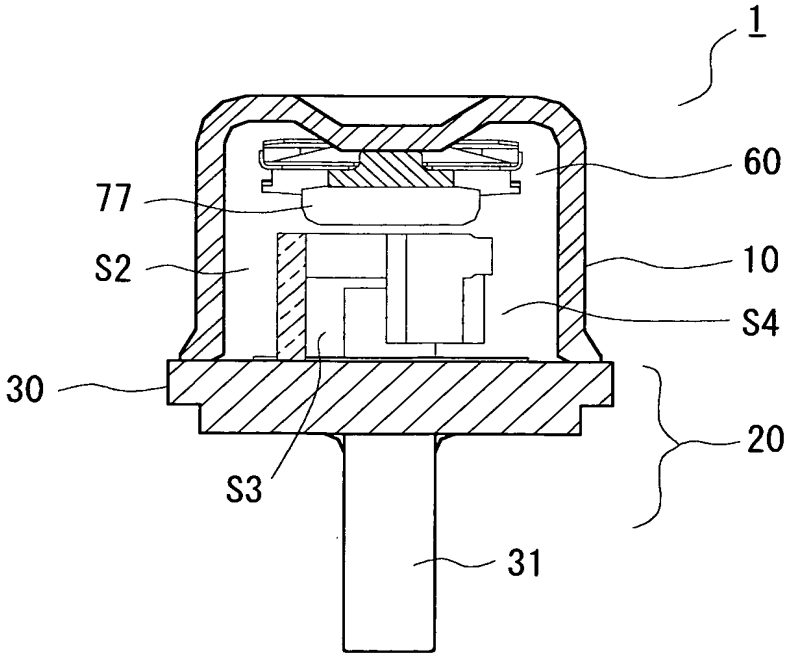
８０：　バイメタルディスク

【書類名】　　図面

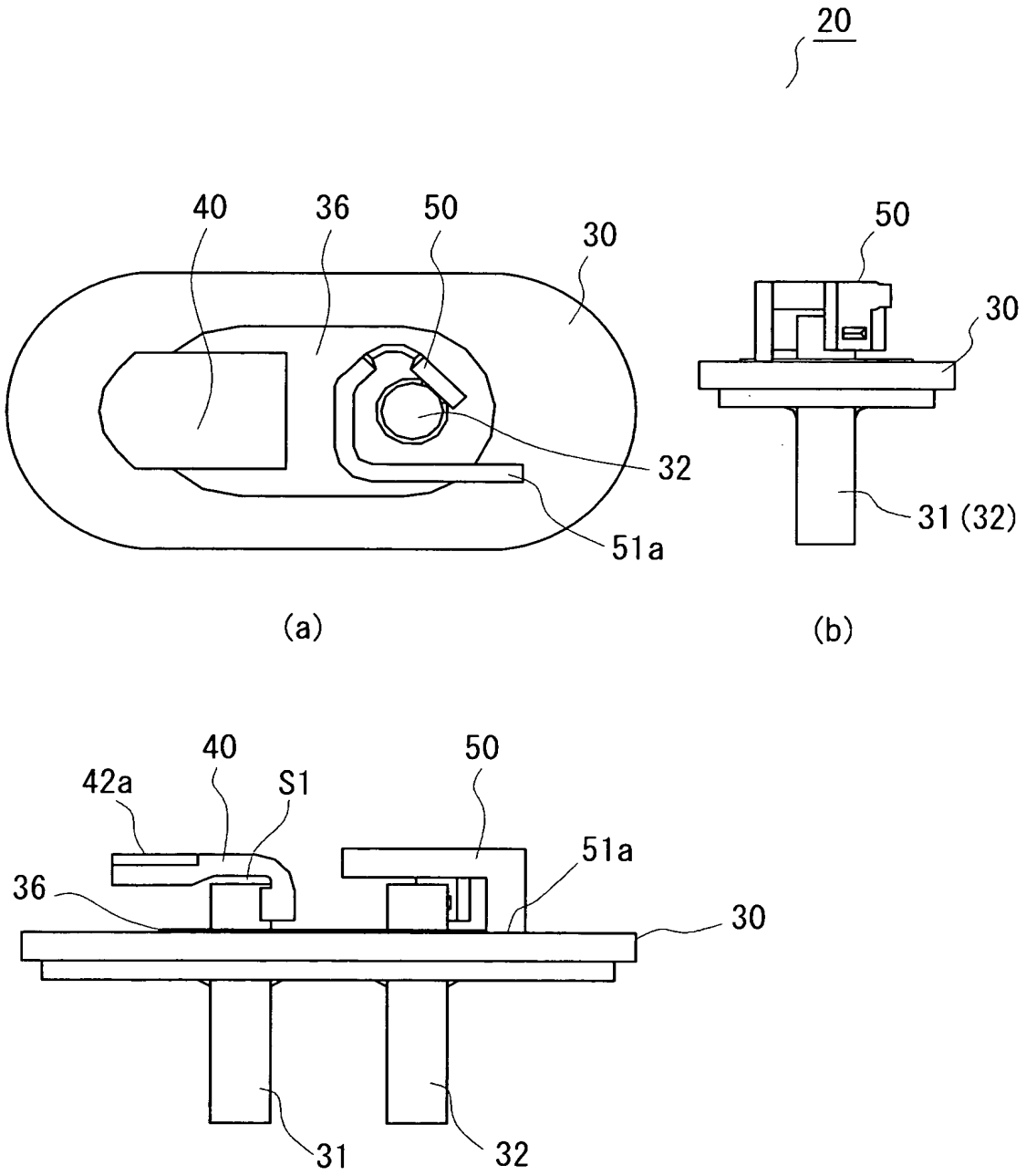
【図１】



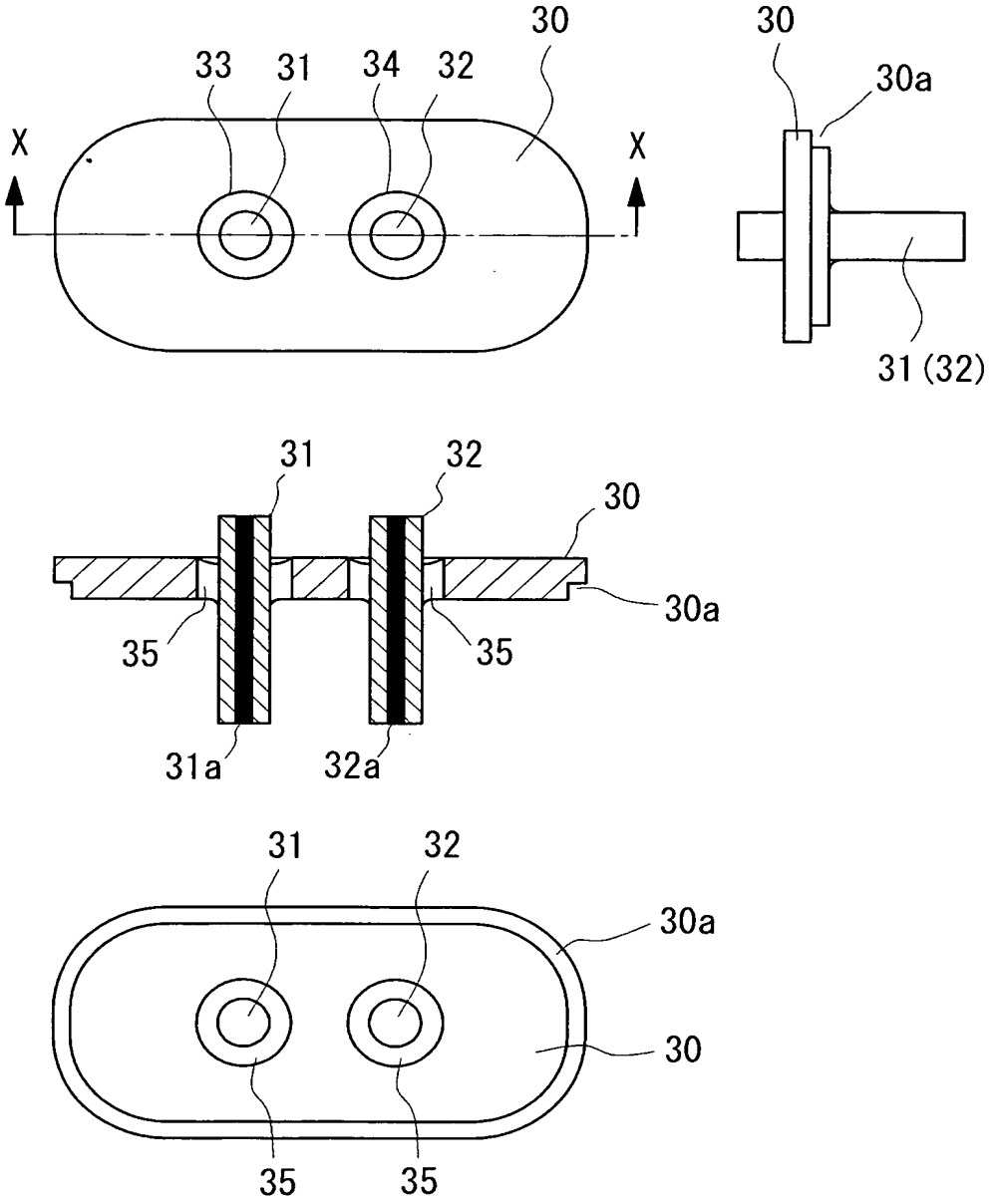
【図２】



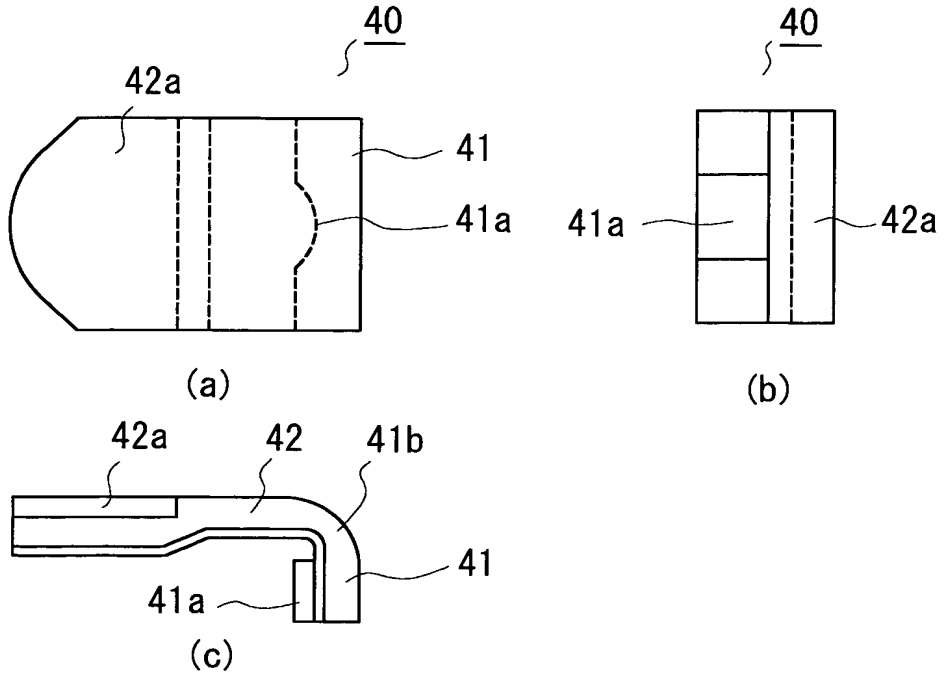
【図３】



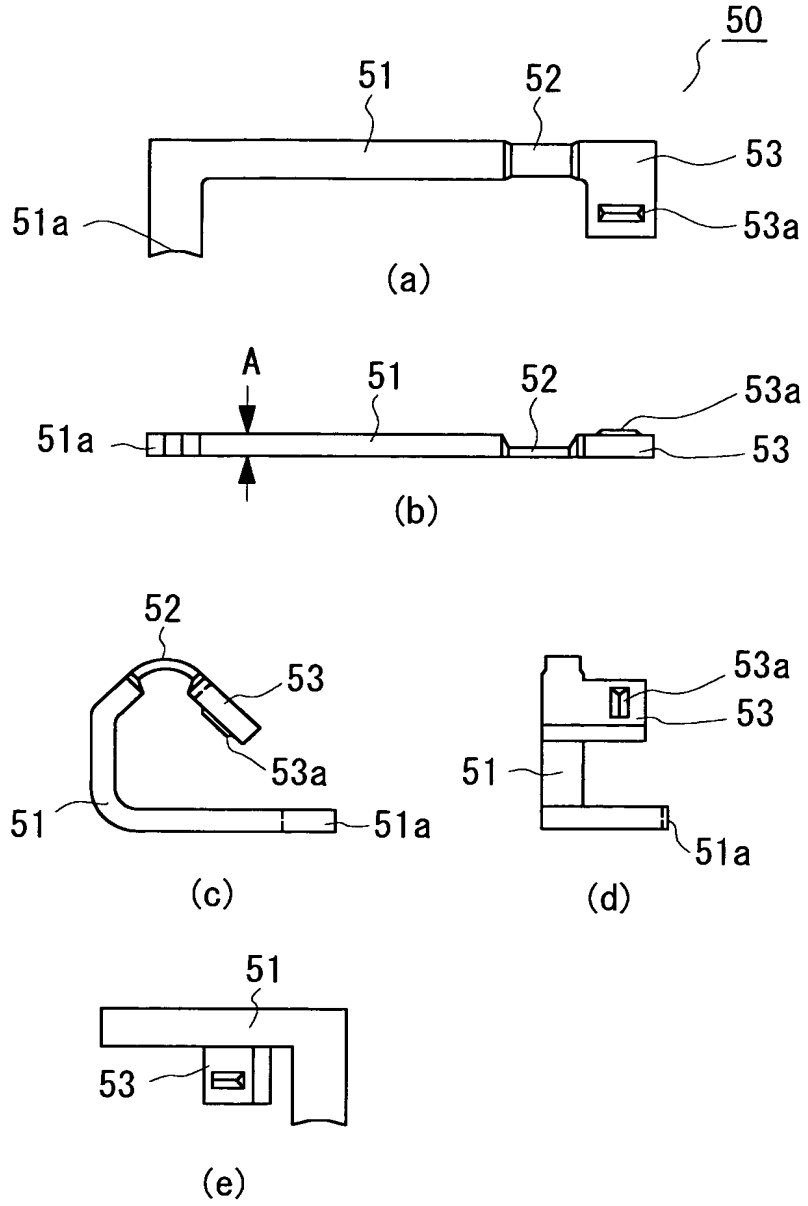
【図４】


30
33
31
34
32
X
X
30
30a
31 (32)
31
32
30
30a
35
35
31a
32a
31
32
30a
30
35
35

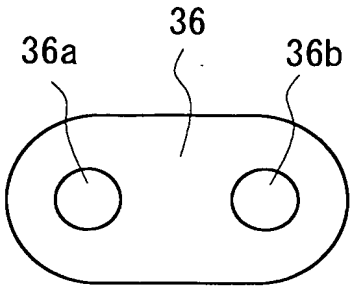
【図５】



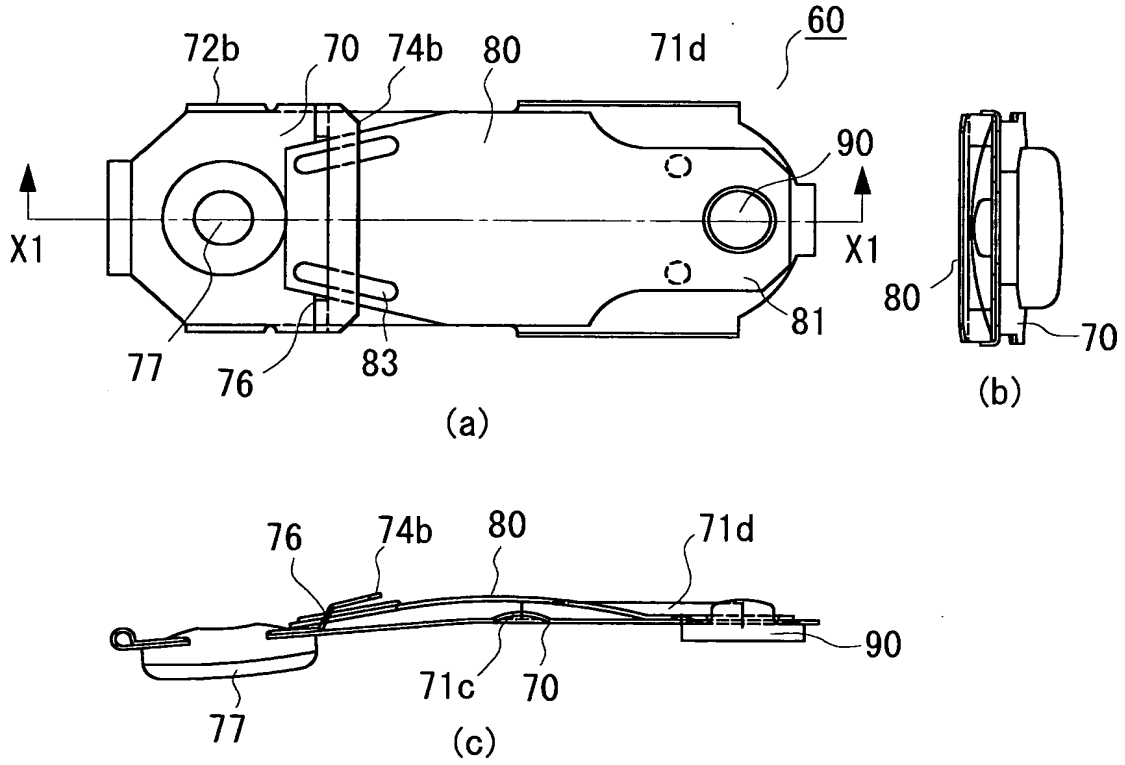
【図６】


50
51
52
53
53a
51a
(a)
A
51
52
53a
51a
53
(b)
52
53
53a
51
51a
(c)
53a
53
51
51a
(d)
51
53
(e)

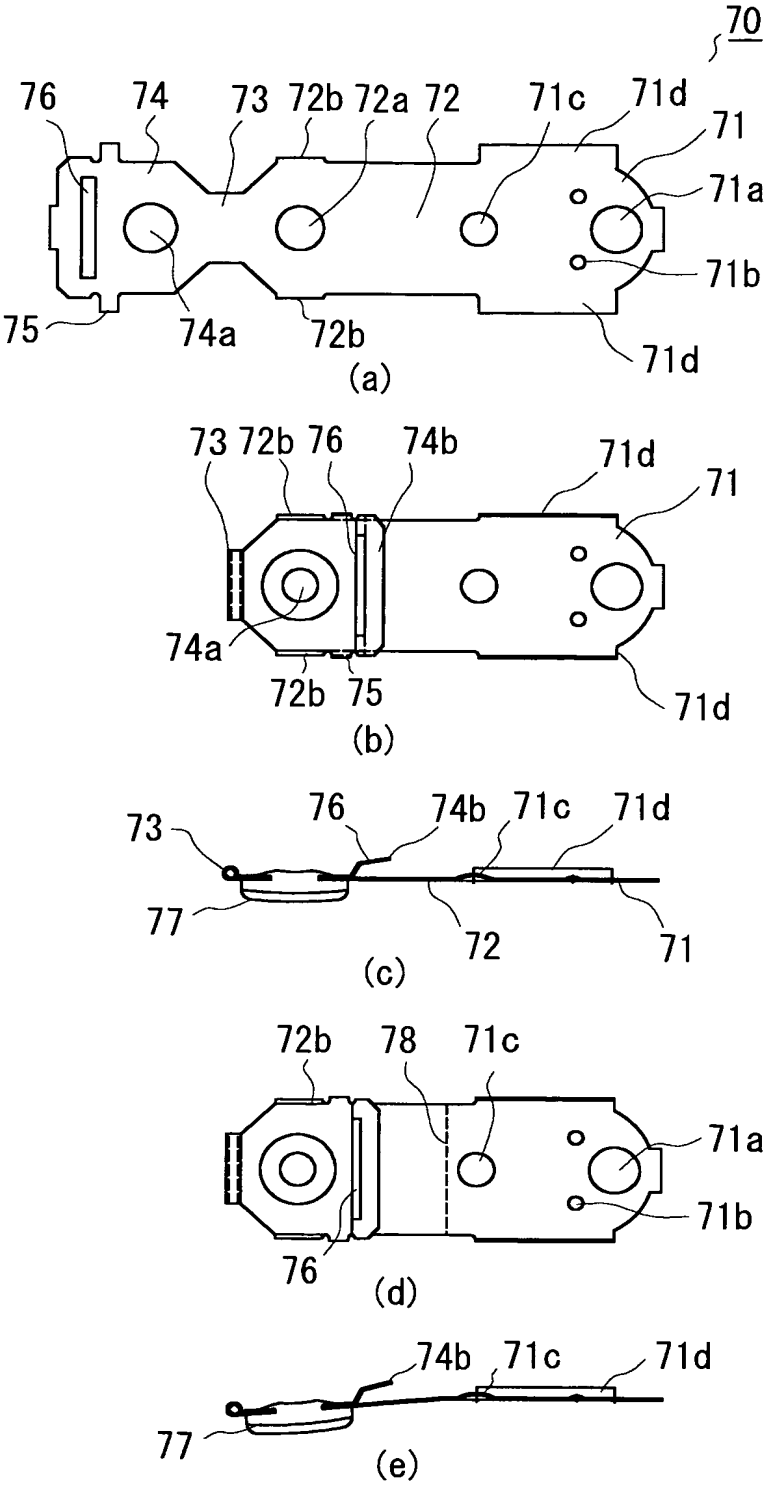
【図７】


36
36a
36b

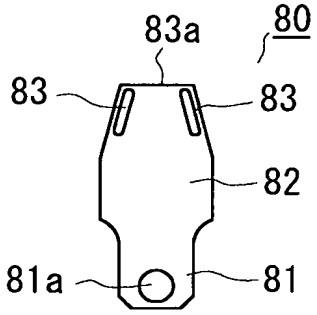
【図８】


72b
70
74b
80
71d
60
90
X1
X1
77
76
83
81
(a)
80
70
(b)
76
74b
80
71d
90
71c
70
77
(c)

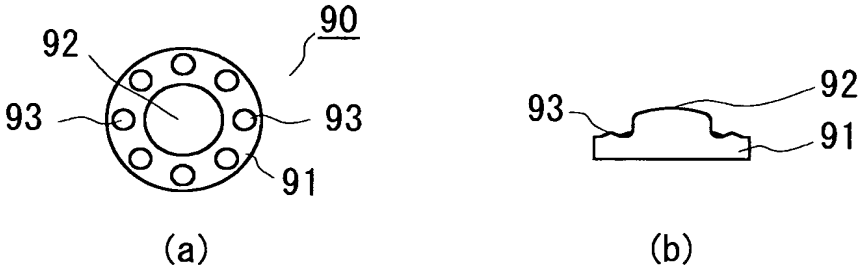
【図９】


70
76
74
73
72b
72a
72
71c
71d
71
71a
71b
75
74a
72b
71d
(a)
73
72b
76
74b
71d
71
74a
72b
75
71d
(b)
73
76
74b
71c
71d
77
72
71
(c)
72b
78
71c
71a
71b
76
(d)
74b
71c
71d
77
(e)

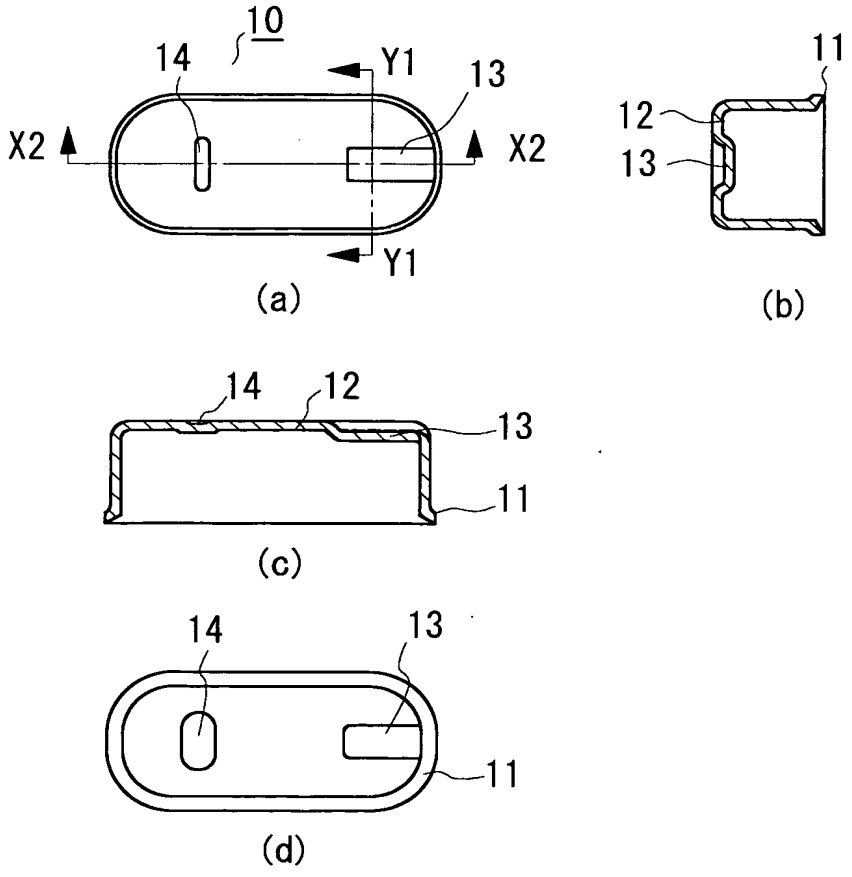
【図１０】


83a
80
83
83
82
81a
81

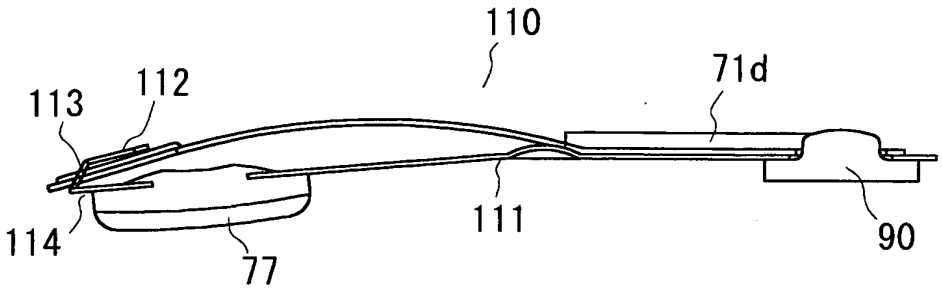
【図１１】


92
90
93
93
91
(a)
93
92
91
(b)

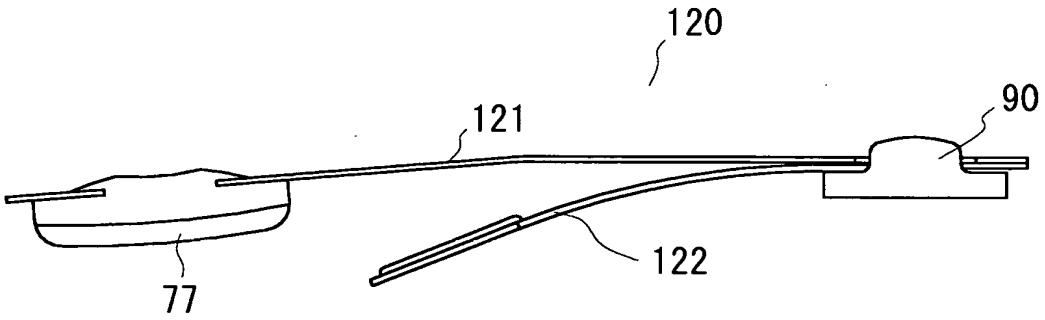
【図１２】


10
14
Y1
13
X2
X2
Y1
(a)
11
12
13
(b)
14
12
13
11
(c)
14
13
11
(d)

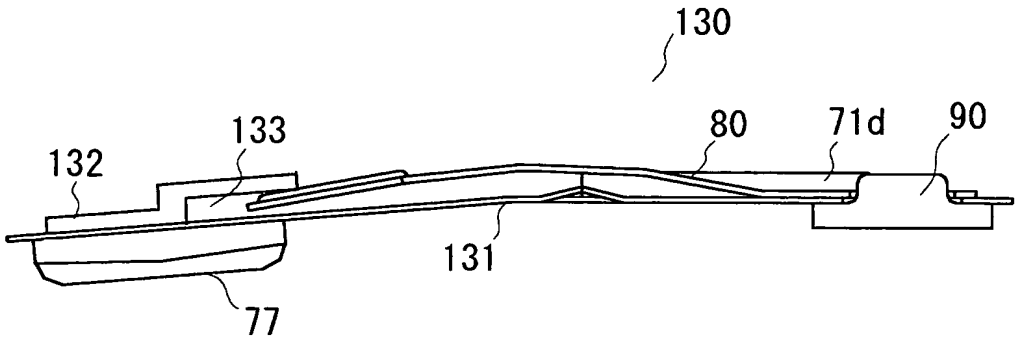
【図１３】



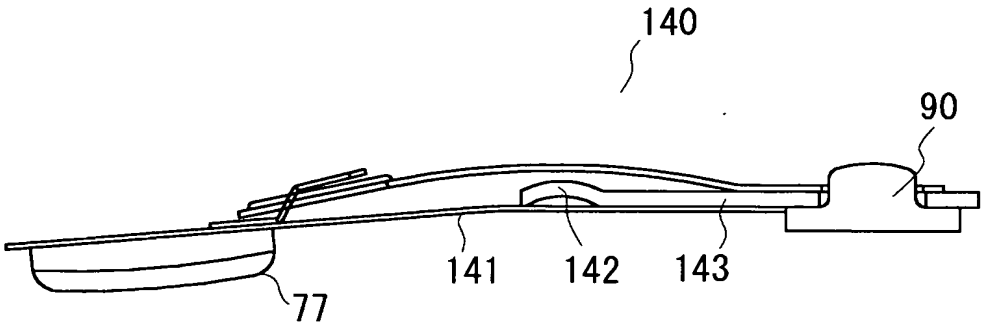
【図１４】



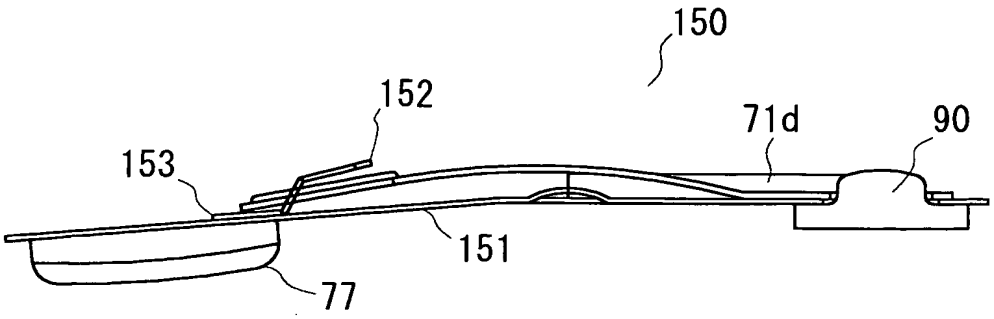
【図１５】



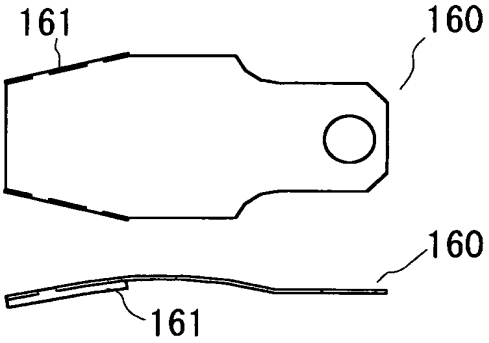
【図１６】



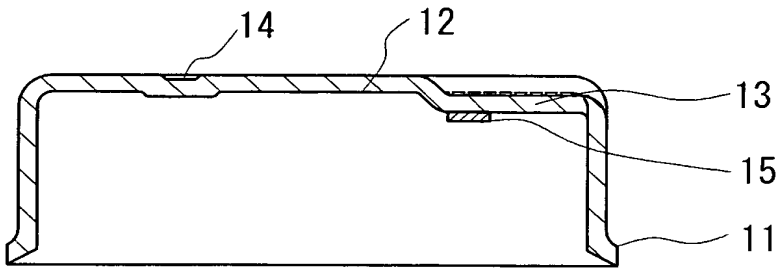
【図１７】



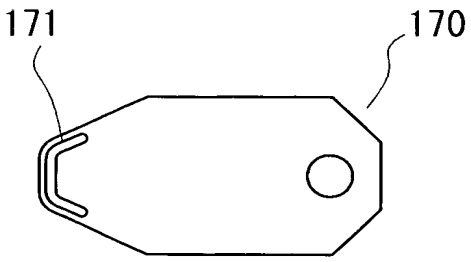
【図１８】



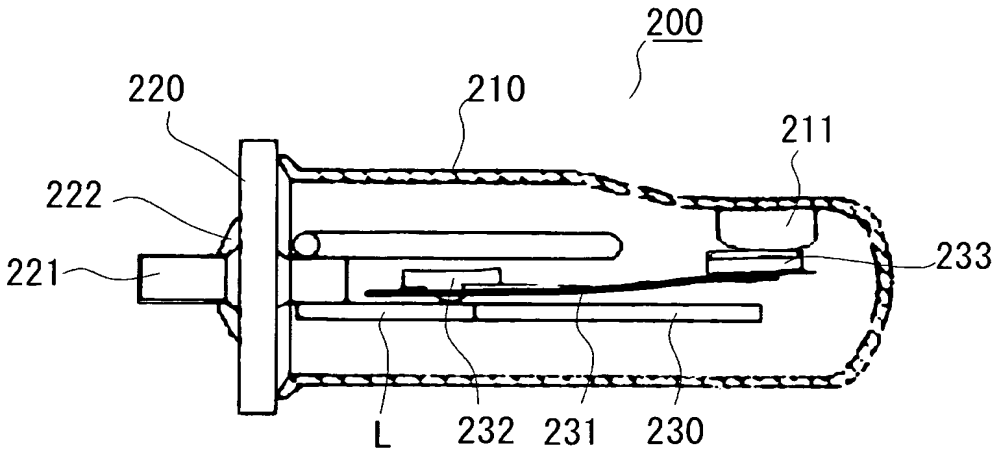
【図１９】



【図２０】



【図２１】



【書類名】　　要約書

【課題】　被保護機器の運転効率を向上させることが可能なプロテクタを提供することを目的とする。

【解決手段】　プロテクタ１は、第１の端子３１および第２の端子３２を電気的に絶縁された状態で固定する金属製のヘッダー３０と、ヘッダー３０に固定され内部に空間を形成する金属製のキャン１０と、第１の端子３１に電気的に接続された固定接点４０と、第２の端子３２とヘッダー３０との間に電流経路を形成するように第２の端子３０に電気的に接続されたヒータ５０と、空間内に配されキャン１０に端部を固定されたアームアッセンブリ６０とを有する。アームアッセンブリ６０は、固定接点４０に接触可能な可動接点７７を含む導電性の可動板７０と、可動板７０と重なり合う位置に配される熱応動部材８０と、可動板７０および熱応動部材８０をキャン１０に固定する導電性の固定部材９０とを含む。

【選択図】　　図１

特願２００２－２９９７５８

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［３９００２０２４８］

１．変更年月日　　１９９９年１１月１９日
［変更理由］　　住所変更
住　所　　東京都新宿区西新宿六丁目２４番１号
氏　名　　日本テキサス・インスツルメンツ株式会社